ИЗМЕНЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ У КАРПОВ И САЗАНО-КАРПОВЫХ ГИБРИДОВ ПРИ ЗАРАЖЕНИИ ГВОЗДИЧНИКОВЫМИ

О. П. Кулаковская, Б. Г. Свирепо

(Институт гидробиологии АН УССР, Львовский зооветеринарный институт)

В ихтиопаразитологической литературе имеется много работ, в которых освещаются вопросы патогенного действия на рыбу цестод семейства гвоздичниковых. Особенно негативна роль этих гельминтов в карповых хозяйствах, где зараженность карпов гвоздичниковыми подчас достигает 100%.

На гибель рыб от гвоздичниковых указывают Вундер (Wunder, 1939) и Шеперклаус (Schäperclaus, 1954) в ГДР и ФРГ, Плен (Plehn, 1924), Кульвиец (Kulwiec, 1930), Секутович (Sekutowicz, 1934), Янишевская (Janiszewska, 1954) — в Польше. В СССР также известны случаи гибели рыб от кариофиллеза, о чем упоминается в работах В. М. Ивасика (1952), А. И. Канаева (1956), О. Н. Бауера (1959), В. А. Мусселиус и др. (1963). Данные о вредоносном значении гвоздичниковых для рыб находим у В. М. Ивасика (1962), который считает, что гвоздичники выделяют токсические вещества, вызывающие воспаление кишечника и анемию у сеголеток и снижающие упитанность рыбы. При высокой зараженности рыб гвоздичниками А. И. Канаев (1956) отмечал снижение гемоглобина в крови и повышение РОЭ, увеличение количества моноцитов и лимфоцитов. Мы выявили сильную гиперемию кишечника в местах прикрепления паразитов.

Однако в паразитологической литературе не находим данных о влиянии инвазии гвоздичниковыми на содержание белка и белковых фракций в сыворотке крови рыб. Выяснение этого вопроса и явилось целью нашей работы.

Рыб для исследования получали из пруда в рыбхозе «Лисневичи» Пустомытовского района Львовской области, в котором находились сеголетки карпа и сазано-карповых гибридов I и II поколений. Особей разных генетических групп помещали в отдельные секторы, разделенные металлической сеткой. Работа проводилась в 1964 г. Всего исследовано 104 экз. рыб, из них — 53 карпа и 51 гибрид.

При первом паразитологическом исследовании, проведенном 18 апреля, у карпов, и гибридов были выявлены молодые гвоздичники *Caryophyllaeus fimbriceps* и *Khawia sinensis*. Заражение этими паразитами наступило после пересадки рыб из зимовального пруда. Особи *C. fimbriceps* в июне отмирают, отходят из кишечника рыб и в остальной вегетационный период обнаруживается только *Kh. sinensis*.

Изучая влияние гвоздичниковых на организм рыбы, мы не принимали во внимание другие виды паразитов, так как слабая зараженность ими не могла оказать на хозяина заметного воздействия. В качестве контроля служили рыбы, не зараженные гвоздичниковыми. Кровь рыб исследовали 4 мая, 14 июня и 18 августа на содержание

гемоглобина по Сали, содержание общего белка в сыворотке крови, определяемое рефрактометрически, процентное соотношение белковых фракций сыворотки крови, выясняемое методом электрофореза с последующей денситометрией.

Электрофорез проводили на стеклянных пластинках, покрытых слоем агарового геля, в веронал-медиаловом буфере, при pH 8,6. Для более полной характеристики рыб определяли их вес и длину (без хвостового плавника). Коэффициент упитанности вычисляли по формуле Фультона.

Результаты биохимических исследований обработаны статистически и приведены в таблице. Показатель достоверности различий (t) вычисляли по формуле $t = \frac{M_1+M_2}{m_1^2 + m_2^2}$, где M — среднее арифметическое, m — средняя квадратическая ошибка.

Все подвергнутые после зимовки биохимическим исследованиям гибриды I поколения и карпы, вскрытые 4 мая, были заражены *C. fimbriceps*. У некоторых рыб одновременно обнаружены крупные половозрелые особи *Kh. sinensis* размером 12—14 *см*. Содержание гемоглобина у исследованных рыб было довольно низким и составляло 36,4±±0,92% у карпов и 38,7±1,77% у гибридов. Содержание общего белка в сыворотке крови у карпов было ниже (2,69±0,10 *г%*), чем у гибридов (3,25±0,13 *г%*). При этом наличие большого количества крупных цестод сказывалось на содержании общего белка в сыворотке крови карпов. В отдельных случаях при наличии в кишечнике 18—35 экз. *C. fimbriceps* содержание белка падало до 2,28—2,40 *г%*, в то время как при заражении 1 экз. паразита содержание белка составляло 2,94 *г%* (см. таблицу). Следует отметить, что у гибридов I поколения, в сыворотке крови которых содержится в норме больше белка, чем у карпа, интенсивность заражения гельминтами оказывала гораздо меньшее влияние на изменение этого показателя по сравнению с карпами, т. е. последние оказались более чувствительными к заражению гвоздичниковыми.

14 июня исследовали гибридов II поколения. К этому времени интенсивность заражения гвоздичниковыми несколько снизилась, зараженность другими паразитами все так же была незначительной. Сравнивали содержание общего белка у здоровых и зараженных цестодами рыб. В сыворотке крови первых оно составляло 3,75±0,23 *г%*, у вторых — 2,45±0,29 *г%*. В некоторых случаях при наличии в кишечнике 5—6 экз. крупных кавий содержание белка снижалось до 1,47—1,64 *г%*. По остальным показателям существенной разницы у зараженных и здоровых рыб не обнаружили.

В конце вегетационного периода, 18 августа, рыбы были инвазированы только кавиями. Исследовали карпов и гибридов I и II поколений. Соответственно сравнивали данные, полученные при исследовании зараженных и незараженных рыб. К этому времени (что также важно) вес рыбы достиг 260—370 *г*. У незараженных карпов содержание гемоглобина составляло 49±0,58%. У карпов, инвазированных 2—11 экз. кавий гемоглобина было меньше — 43±1,49%. У гибридов II поколения также наблюдались различия в содержании гемоглобина у зараженных и незараженных рыб. Содержание гемоглобина у здоровых рыб составляло 60±0,57%, а у зараженных кавиями было ниже — 53,7±1,22%. По остальным показателям существенных различий между зараженными и незараженными рыбами не установлено. У гибридов I поколения при слабой инвазии (2—3 паразита) в этот же период

Некоторые биохимические показатели крови рыб при заражении гвоздичниковыми

Дата исследования (1964 г.)	Порода рыбы	Количество исследованных рыб (в экз.)	Вид паразита	Интенсивность заражения $\left(\frac{min-max}{M}\right)$	Отношение среднего веса рыбы (в *г*) к средней ее длине (в *см*)	Коэффициент упитанности	Гемоглобин (в % по Сали)	Общий белок (в *г*%)	Процентное соотношение белковых фракций сыворотки			
									альбумины	α-глобулины	β-глобулины	γ-глобулины
4.V	Гибриды I поколения	10	*Caryophyllaeus fimbriceps*	$\frac{3-47}{21,9}$	$\frac{30,99}{10,60}$	2,58±0,03	38,7±1,77	3,25±0,13	47,32±1,20	11,29±0,88	29,62±1,00	11,76±1,14
			Khawia sinensis	$\frac{0-3}{0,7}$								
	Карпы зеркальные	9	*C. fimbriceps*	$\frac{2-35}{19,7}$	$\frac{24,7}{9,4}$	2,86±0,08	36,4±0,92	2,69±0,10	45,96±1,64	11,99±1,53	26,86±1,16	15,17±0,91
			Kh. sinensis	$\frac{0-2}{0,44}$								
				t —	—	—	1,12	3,3	0,6	0,4	1,8	2,33
14.VI	Гибриды II поколения	5	Незараженные	—	$\frac{57,7}{12,7}$	2,75±0,09	29,7±3,02	3,75±0,23	39,76±1,94	25,88±1,90	19,54±0,07	14,81±1,17
		5	*C. fimbriceps*	$\frac{3-15}{6,1}$	$\frac{59,7}{12,7}$	2,83±0,45	29,6±2,18	2,45±0,29	45,30±2,72	22,59±1,74	17,45±1,23	14,65±1,21
			Kh. sinensis	$\frac{0-1}{0,16}$								
				t —	—	0,38	0,05	3,51	1,65	1,27	1,28	0,96
18.VIII	Карпы зеркальные	5	Незараженные	—	$\frac{266,6}{20,16}$	3,26±0,12	49,0±0,58	4,38±0,21	—	—	—	—
		5	*Kh. sinensis*	$\frac{2-11}{5,8}$	$\frac{281,0}{20,60}$	3,19±0,05	43,0±1,49	4,28±0,43	—	—	—	—
				t —	—	0,56	3,70	0,22	—	—	—	—
18.VIII	Гибриды II поколения чешуйчатые	5	Незараженные	—	$\frac{357,5}{23,2}$	2,85±0,09	60,0±0,57	4,32±0,40	43,71±0,58	16,10±1,10	18,01±1,46	21,71±0,84
		5	*Kh. sinensis*	$\frac{6-11}{8,3}$	$\frac{375,7}{43,4}$	2,91±0,14	53,7±1,22	4,58±0,08	43,93±1,52	16,14±1,97	18,65±0,64	21,28±0,51
				t —	—	0,34	4,65	0,62	0,13	0,01	0,25	0,40
18.VIII	Гибриды I поколения	5	Незараженные	—	$\frac{300,0}{21,1}$	3,18±0,18	57,6±5,34	4,79±0,63	38,90±1,58	17,62±1,95	20,94±2,36	22,53±1,88
		5	*Kh. sinensis*	$\frac{2-3}{2,2}$	$\frac{311,0}{21,3}$	3,19±0,91	59,3±1,63	4,71±0,21	41,36±0,91	18,36±1,00	19,32±1,39	20,94±1,16
				t —	—	0,01	0,30	0,12	1,35	0,34	0,58	0,72

исследований различий по указанным показателям крови между зараженными и незараженными рыбами не наблюдалось.

Как видно из таблицы, содержание γ-глобулинов к концу вегетационного периода у всех рыб повысилось. Так, у гибридов I поколения в начале вегетационного периода количество γ-глобулинов составляло в среднем 12%; к концу вегетационного периода оно увеличилось в среднем до 20—22%. У гибридов II поколения процент γ-глобулинов увеличился в среднем с 14 до 21. Можно предположить, что увеличение содержания γ-глобулинов к концу вегетационного периода связано с образованием антител под влиянием токсинов, выделяемых цестодами в период их паразитирования, если учесть, что в начале вегетационного периода зарегистрирована 100%-ная зараженность рыб гвоздичниковыми.

ВЫВОДЫ

1. Цестоды *Caryophyllaeus fimbriceps* и *Khawia sinensis,* паразитирующие в кишечнике карпов и сазано-карповых гибридов, оказывают определенное отрицательное воздействие на организм рыбы в зависимости от интенсивности инвазии, размеров самих паразитов, физиологического состояния рыбы, ее величины и упитанности.

2. В начале вегетационного периода (май, июнь), а особенно сразу после зимовки, когда годовики ослаблены голоданием и вес их не превышает 60 *г*, наличие в кишечнике рыб гвоздичниковых с преобладанием *C. fimbriceps* в первую очередь сказывается на содержании общего белка в сыворотке крови — оно заметно снижается. При этом карпы оказались более чувствительными к наличию цестод по сравнению с сазано-карповыми гибридами I поколения.

3. В конце вегетационного периода, когда вес рыбы в несколько раз увеличился (260—370 *г*), при достаточном поступлении в организм белков с пищей паразитирующие в кишечнике *Kh. sinensis* не оказывают заметного влияния на содержание общего белка в сыворотке крови рыбы. Однако у зараженных карпов и гибридов II поколения наблюдается снижение содержания гемоглобина. Можно полагать, что *C. fimbriceps* и *Kh. sinensis* оказывают на организм рыбы специфическое действие: первый влияет на содержание общего белка в сыворотке крови, второй вызывает изменение гемоглобина в крови.

4. К концу вегетационного периода у переболевших кариофиллезом и кавиозом рыб наблюдается увеличение γ-глобулинов, что, возможно, объясняется следствием прежней инвазии.

5. С целью снижения вредного действия гвоздичниковых на организм рыб в хозяйствах, где нет возможности полностью ликвидировать инвазии, необходимо усилить питание, особенно сразу после пересадки рыб в нагульные пруды.

ЛИТЕРАТУРА

Бауер О. Н. 1959. Экология паразитов пресноводных рыб. Изв. ГосНИОРХ, **49**.

Ивасик В. М. 1962. К вопросу о патогенности гвоздичника *Caryophyllaeus fimbriceps*. Тр. Н.-и. ин-та рыбн. х-ва, **8**.

Канаев А. И. 1956. Кариофиллез карпа. Автореф. дисс.

Кулаковская О. П. 1962. Гвоздичник и борьба с ним. Рыбоводство и рыболовство, 1.

Мусселиус В., Иванова Н., Лаптев В., Апазиди Л. 1963. О гвоздичниках карпа. Рыболовство и рыбоводство, 3.

Их же. 1963. Гвоздичник *Khawia sinensis* Hsü в прудовых хозяйствах РСФСР. Тр. ВНИИПРХ, **12**.

Janiszewska J. 1954. Caryophyllaeidae europejskie ze szczególnym uwzględnieniem Polski. Prace Wrocł. Tow. nauk. Ser. B, **66**.

Kulwiez Z. 1930. O śnięciu karpi wywołanem przez tasiemca *Caryophyllaeus laticeps*. Przegląd rybacki, **3**, 13.
Plehn M. 1924. Praktikum der Fischkrankheiten. Stuttgart.
УССР. В сб.: «Паразиты, промежуточные хозяева и переносчики», сер. «Пробл.
Schäperclaus W. 1954. Fischkrankheiten. Berlin.
Sekutowitsch S. 1934. Untersuchungen zur Entwicklung und Biologie von *Caryophyllaeus laticeps* (Pall.) Mem. Acad. Polon., Sci. et Lettr. Sci. Natur., 6.
Wunder W. 1939. Das Jahreszeitliche Auftretten das Bandwurmes *Caryophyllaeus laticeps* Pall. in Darm des Karpfens (*Cyprinus carpio* L.). Z. Parasitenkunde, **10**, 6.

Поступила 12.XII 1966 г.

ALTERATION OF SOME BLOOD INDICES OF CARP AND SAZAN-CARP HYBRIDS ON INFECTION WITH CARYOPHYLLAEIDAE

O. P. Kulakovskaya, B. G. Svirepo

(Institute of Hydrobiology, Academy of Sciences, Ukrainian SSR, Lvov Zoo-veterinary Institute)

Summary

The cestoid worms *Caryophyllaeus fimbriceps* and *Khawia sinensis* at the beginning of the vegetative period cause the decrease of blood serum total protein of young carp and sazan-carp hybrids.

At the end of the vegetative period on *Kh. sinensis* invasion the decrease of the hemoglobin content is observed in carp and hybrids of the second generation. Besides, during this period in all fishes the increase of γ-globulin content takes place, apparently, owing to cestode effect on a fish organism.